

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. November 2002 (21.11.2002)

PCT

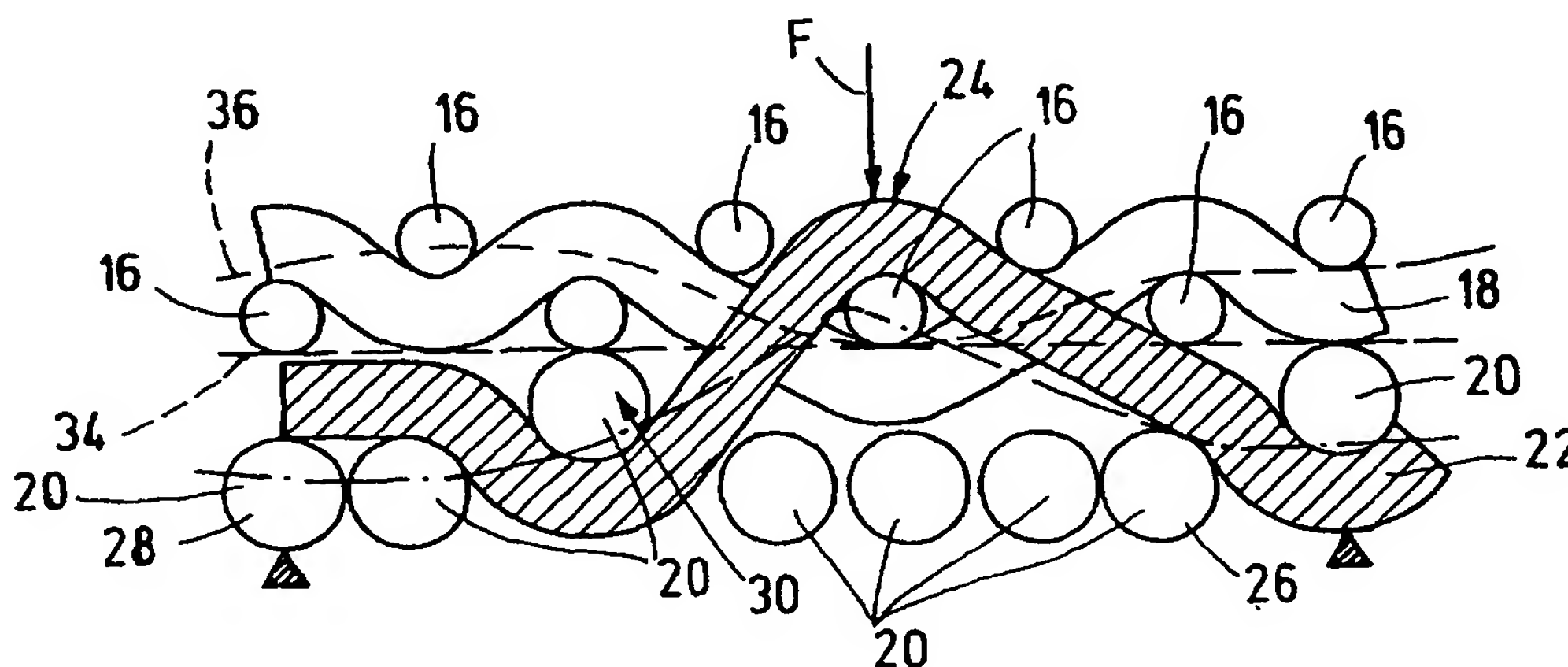
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/092907 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D21F 1/10, D03D 3/02** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ANDREAS KUFFERATH GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Andreas Kufferath-Platz, 52353 Düren (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/04471** (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: **24. April 2002 (24.04.2002)** (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEGER, Wolfgang** [DE/DE]; Im Niederbusch 2G, 52385 Nideggen (DE). **FICHTER, Klaus** [DE/DE]; Im Waat 107, 41363 Jüchen (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch** (74) Anwalt: **BARTELS & PARTNER**; Lange Strasse 51, 70174 Stuttgart (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität: **101 23 204.7** **12. Mai 2001 (12.05.2001)** **DE** (81) Bestimmungsstaat (national): **US.**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **PAPER-MAKING MACHINE WIRE CLOTH**

(54) Bezeichnung: **PAPIERMASCHINENSIEB**



(57) Abstract: The invention relates to a paper-making machine wire cloth comprised of an individual woven cloth for the paper side (12) and an individual woven cloth for the running side (14), whereby each woven cloth consists of a set of weft threads (16; 20) and warp threads (18; 22). The diameters and the number of paper side and running side warp threads (18; 22) are essentially equal, and the paper side warp threads (18) and weft threads (16), together, form a plain weave. In order that at least a portion of the running side threads (22) passes into the paper side (12), extends over the subsequent paper side weft thread (16) and, afterwards, returns to the running side (14) each time at a location (24), at which this warp thread (22) is located above at least one assigned running side weft thread (20), a marking-free paper side is achieved in the plain weave while simultaneously improving the surface uniformity. A compact binding of the individual woven cloth is effected without the use of additional binding threads, whereby largely avoiding a layer separation of the individual woven cloth or an offset of the same with regard to one another.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Papiermaschinensieb, bestehend aus einem Einzelgewebe für die Papierseite (12) und einem Einzelgewebe für die Laufseite (14), die jeweils aus einem Satz Schussfäden (16;20) und Kettfäden (18;22) bestehen, wobei die Durchmesser und die Anzahl der papier- und laufseitigen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/092907 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Kettfäden (18;22) im wesentlichen gleich sind und die papierseitigen Kettfäden (18) und Schußfäden (16) bilden miteinander eine Leinwandbindung aus. Dadurch, dass zumindest ein Teil der laufseitigen Kettfäden (22) jeweils an einer Stelle (24), an der dieser Kettfäden (22) sich über mindestens einem zugeordneten laufseitigen Schussfaden (20) befindet, in die Papierseite (12) wechselt und über den nachfolgenden papierseitigen Schussfaden (16) verläuft sowie anschliessend auf die Laufseite (14) zurückkehrt, ist zum einen eine markierungsfreie Papierseite in Leinwandbindung bei gleichzeitiger Verbesserung der Oberflächengleichmässigkeit erreicht. Ferner entsteht dergestalt eine kompakte Verbindung der Einzelgewebe ohne zusätzliche Bindefäden, wobei eine Lagentrennung der Einzelgewebe oder eine Verschiebung derselben zueinander weitgehend ausgeschlossen ist.

Papiermaschinensieb

Die Erfindung betrifft ein Papiermaschinensieb, bestehend aus einem Einzelgewebe für die Papierseite und einem Einzelgewebe für die Laufseite, die jeweils aus einem Satz Schußfäden und Kettfäden bestehen, wobei die Durchmesser und die Anzahl der papier- und laufseitigen Kettfäden im wesentlichen gleich ist und die papierseitigen Kett- und Schußfäden bilden
5 miteinander eine Leinwandbindung aus.

In der papiererzeugenden Industrie werden heute immer mehr Hochleistungs-Papiermaschinen mit Geschwindigkeiten bis zu 2000 m/min und
10 Arbeitsbreiten über 10 m eingesetzt. Die Blattbildungseinheit ist dabei in aller Regel als Doppelsiebformer ausgeführt, in vielen Fällen auch als Spaltformer. Charakteristisch für die Maschinen ist, daß der Blattbildungsvorgang sofort zwischen zwei Papiermaschinensieben in einer relativ kurzen Entwässerungszone stattfindet. Durch diese kurze Strecke und die hohe Pro-
15 duktionsgeschwindigkeit reduziert sich die Zeit für die Blattbildung auf einige Millisekunden. In diesem Zeitraum muß der Feststoffanteil bzw. Trockengehalt der Faserstoffsuspension von ca. 1 % auf etwa 20 % angehoben werden. Das bedeutet für die Papiermaschinensiebe, daß sie eine sehr hohe Entwässerungsleistung besitzen müssen aber trotzdem keine Markierungen
20 im Papier hinterlassen dürfen und eine hohe Faserunterstützung bieten.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Querstabilität der Siebbespannung, die maßgebend ist für die Gleichmäßigkeit des Dicken- und Feuchtigkeitsprofils der Papierbahn. Gerade bei den modernen Maschinen mit großen Arbeits-
5 breiten sind die diesbezüglichen Anforderungen sehr hoch angesetzt. Zur Verbesserung der Formation werden in der Blattbildungszone mithin immer häufiger Formierleisten eingesetzt, die wechselseitig auf den Laufseiten der Siebe angeordnet sind und gegen diese gedrückt werden. Dadurch kommt es zu einer schnell wechselnden, in Längsrichtung verlaufenden Durchbie-
10 gung der Bespannung der Siebe.

Üblicherweise versucht man heutzutage, diesen Anforderungen durch den Einsatz von Verbundgeweben gerecht zu werden. Ein dahingehendes Verbundgewebe ist beispielsweise in der DE 42 29 828 C2 beschrieben. Das
15 dahingehend bekannte Papiermaschinensieb besteht aus zwei übereinanderliegenden Siebgeweben, die mindestens einlagig ausgebildet und durch in Quer- und/oder Längsrichtung verlaufende Bindefäden miteinander verbunden sind, wobei eines der Siebgewebe als Definitionsgewebe mit den mechanischen Eigenschaften des Verbundgewebes hinsichtlich Dehnung
20 und Steifigkeit bestimmter Ausbildung und das andere Siebgewebe als Reaktionsgewebe mit einer höheren Dehnung und geringeren Steifigkeit als das Definitionsgewebe ausgeführt ist. Die angesprochenen Siebgewebe bestehen also aus Kett- und Schußfäden, wobei diese durch zusätzliche Bindefäden miteinander verbunden sind. Durch die Ausbildung der Siebgewebelagen als Reaktions- oder Definitionsgewebe wird dem inneren Verschleiß
25 und insbesondere dem Verschleiß der Bindefäden entgegengetreten und derart die Lebensdauer des Verbundgewebes erhöht sowie eine ungewollte Trennung der Siebgewebelagen auch längerfristig vermieden. Der angesprochene innere Verschleiß eines Verbundgewebes ist insbesondere da-

durch bedingt, daß bei den Siebumlenkungen, wie sie im Bereich von Leitwalzen oder Siebpartie auftreten, über welche das Verbundgewebe geführt wird, die einzelnen Siebgewebelagen in unterschiedlichem Maße gedehnt oder gestaucht werden.

5

Da die angesprochenen Binfäden nicht zur Gewebestruktur gehören, sondern eigenständige Bauteile sind, werden diese möglichst im Durchmesser dünn gehalten, um die Entwässerung nur geringfügig zu stören. Bei entsprechend hohen Beanspruchungen besteht dann aber die Möglichkeit, daß

10 die dünnen Binfäden aufreißen und der Verbund zwischen den Siebgeweben sich löst. Bei einem gattungsgemäßen Papiermaschinensieb nach der EP 0 432 413 B1, das gleichfalls als Verbundgewebe aufgebaut ist, ist zwar bereits vorgeschlagen worden, Binfäden als zwei gewebeeigene Fäden zu verwenden und diese unter Bildung von X-förmigen Kreuzungsstellen in

15 die jeweils andere Gewebelage einzuweben, um die beschriebenen Nachteile im Stand der Technik zu vermeiden; allein durch die Anhäufung der bekannten Wechselstellen in Querrichtung entsteht ungewollt auch eine Versteifung des bekannten Gewebes. Insbesondere über größere Weblängen kann es dann zu erheblichen Längendifferenzen kommen, die sich

20 wiederum in Spannungsunterschieden bemerkbar machen mit der Folge, daß die die Verbindung herstellenden gewebeeigenen Binfäden gleichfalls aufreißen und zu einem Versagen des bekannten Papiermaschinensiebes führen können. Auch ist es im Hinblick auf diese bekannte spezielle Webart im wesentlichen nur möglich, Querräden einer Art, also Querräden

25 mit im wesentlichen gleichen Durchmessermaßen, sowohl für das Ober- als auch für das Untergewebe zu verarbeiten, was die Möglichkeiten eines wirksamen Abstützens auf der Laufseite reduziert. Im übrigen ist die Herstellung der beschriebenen bekannten Verbundgewebe aufwendig und teuer.

Durch die EP 0 698 682 A1 ist ein Gewebe bekannt bestehend aus jeweils einem System von Oberschüssen, Unterschüssen und Ketten, wobei letztere aus einem Systempaar einer ersten und einer zweiten Art an Kettfäden gebildet sind. Dabei ist die erste Art an Kettfäden mit den Oberschüssen und
5 in vorgebbaren Abständen zeitweise auch mit den Unterschüssen verwoben. Die zweite Art an Kettfäden verlaufen zwischen den Ober- und den Unterschüssen und binden mit den Oberschüssen an dem Punkt, wo der zum Paar gehörende erste Kettfaden mit dem Unterschuß bindet. Die Kettfäden liegen also dann direkt übereinander, außer in dem Punkt, in dem die
10 zweiten Kettfäden mit dem Oberschuß binden. Durch diesen nächstkommanden Stand der Technik ist bei einem Papiermaschinensieb zwar die Oberflächengleichmäßigkeit auf der Papierseite verbessert, so daß diese im wesentlichen markierungsfrei ist; dennoch kann eine Lagentrennung oder eine Verschiebung der Gewebelagen zueinander nicht vollständig ausge-
15 schlossen werden.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Papiermaschinensiebe der vorgenannten Art derart weiter zu verbessern, daß sie bei gleichen Qualitätsmaßstäben zur Papierherstellung
20 über höhere Standzeiten verfügen und zum anderen sich kostengünstig realisieren lassen. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Papiermaschinensieb mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

Dadurch, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1
25 zumindest ein Teil der laufseitigen Kettfäden jeweils an einer Stelle, an der dieser Kettfaden sich über mindestens einen zugeordneten laufseitigen Schußfaden befindet, in die Papierseite wechselt und über den nachfolgenden papierseitigen Schußfaden verläuft sowie anschließend auf die Laufseite zurückkehrt, ist zum einen eine markierungsfreie Papierseite in Leinwand-

bindung bei gleichzeitiger Verbesserung der Oberflächengleichmäßigkeit erreicht. Ferner entsteht dergestalt eine kompakte Verbindung der Einzelgewebe ohne zusätzliche Bindefäden, wobei eine Lagentrennung der Einzelgewebe oder eine Verschiebung derselben zueinander weitgehend ausgeschlossen ist. Mithin lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Papiermaschinensieb bei hoher Produktionsqualität hohe Standzeiten bei der Papierherstellung erreichen und das Papiermaschinensieb läßt sich dann auch kostengünstig realisieren.

- 10 Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Papiermaschinensiebes ist dadurch charakterisiert, daß im Bereich des Wechsels des laufseitigen Kettfadens von der Laufseite zu der Papierseite und von dieser zurück zu der Laufseite mindestens vier zugeordnete laufseitige Schußfäden die Wechselstelle stützen. Dabei lassen sich auf der Laufseite die Schußfäden einsetzen, die zu einer hohen Querstabilität innerhalb des Gewebeverbandes führen und ein entsprechendes Abriebvolumen bilden, was die Standzeit des Papiermaschinensiebes erhöht. Vorzugsweise ist des weiteren vorgesehen, daß die Leinwandbindung als längerflottierende Bindung ausgebildet ist, was die Oberflächengleichmäßigkeit bei der Papierherstellung verbessert.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Papiermaschinensiebes ist zwischen den vier eine erste Gruppe bildenden laufseitigen Schußfäden und einer zweiten Gruppe mit zwei laufseitigen Schußfäden in Richtung des papierseitigen Kettfadens oberhalb eines laufseitigen Kettfadens ein laufseitiger Schußfaden angeordnet, der einen papierseitigen Schußfaden stützt, über den ein papierseitiger Kettfaden geführt ist. Durch die derart gebildeten Abstützpunkte ergibt sich ein hohes Maß an

Stabilität bezogen auf die betrachteten beiden Einzelgewebelagen des Siebes.

Vorzugsweise ist dabei die Stützrichtung von papierseitigem und laufseitigem Schußfaden quer zu den Ebenen von Unter- und Obergewebe verlaufend angeordnet, wobei alternativ auch vorgesehen sein kann, daß die Stützrichtung in alternierender Schräganordnung zu den Geweben verläuft. Durch die derart gewählte Schräganordnung werden die Stützkkräfte derart in das Untergewebe eingeleitet, daß einer Lagentrennung bzw. einer Verschiebung der Gewebe mit Sicherheit wirksam begegnet ist. Letzteres gilt insbesondere dann, wenn bei schräg verlaufender Stützanordnung die aufeinanderfolgenden Schußfäden der Papierseite einen größeren Abstand zueinander einnehmen als die zugeordneten stützenden Schußfäden der Laufseite.

15

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

20 Im folgenden wird das erfindungsgemäße Papiermaschinensieb anhand verschiedener Ausführungsformen näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

Fig.1 einen Schnitt in Längsrichtung entlang der Linie
25 I – I einer ersten Ausführungsform des Papiermaschinensiebes nach der Fig.2;

Fig.2 die Papierseite der ersten Ausführungsform mit einem Schußverhältnis von 1 : 1;

- Fig.3 einen Schnitt in Querrichtung entlang der Linie II – II der ersten Ausführungsform in Fig.4, wobei die Laufseite unten ist;
- 5 Fig.4 die Laufseite der ersten Ausführungsform des Papiermaschinensiebes von unten betrachtet;
- Fig.5 einen Schnitt in Längsrichtung entlang der Linie III – III in Fig.6 sowie entlang der Linie IV – IV in Fig.7, beides betreffend eine zweite Ausführungsform des Papiermaschinensiebes;
- 10 Fig.6 die Papierseite der zweiten Ausführungsform mit einem Schußverhältnis von 3 : 2;
- 15 Fig.7 die Laufseite der zweiten Ausführungsform des Papiermaschinensiebes von unten betrachtet;
- Fig.8 und 9 das erste Ausführungsbeispiel nach den Fig.1 bis 4 mit einem Schußverhältnis von 1 : 1, in dem sich die Schußfolge nach 16 Schüssen wiederholt bzw. bei dem eine Schußfolge mit Einbindung durch eine Schußfolge ohne Einbindung unterbrochen ist;
- 20 Fig.10 das zweite Ausführungsbeispiel gemäß den Fig.5 bis 7 mit einem Schußverhältnis von 3 : 2 (Ober- zu Unterschuß), bei dem sich die Schußfolge nach 20 Schüssen wiederholt.

Die vorstehend genannten Figuren zeigen teilweise verschiedene Ausführungsformen an Siebgeweben für ein als Ganzes nicht dargestelltes Papiermaschinensieb, das insbesondere einsetzbar ist für die sog. Blattbildungszone bei üblichen Papierherstellmaschinen. Das genannte Siebgewebe besteht aus einem Einzelgewebe für die Papierseite 12 und einem Einzelgewebe für die Laufseite 14. Die Papierseite 12 besteht jeweils aus einem Satz Schußfäden 16 und Kettfäden 18. Die Laufseite 14 besteht gleichfalls aus einem Satz an Schußfäden 20 und Kettfäden 22. Wie insbesondere die Fig. 8, 9 und 10 zeigen, bilden die papierseitigen Kettfäden 18 sowie die zugehörigen Schußfäden 16 miteinander eine Leinwandbindung aus. Ferner ist aus den Figuren ersichtlich, daß die Durchmesser und die Anzahl der papier- und laufseitigen Kettfäden 18, 22 im wesentlichen gleich sind. Der jeweils laufseitige Kettfaden 22 wechselt an einer als Ganzes mit 24 bezeichneten Wechselstelle von der Laufseite 14 auf die Papierseite 12 und kehrt anschließend wieder auf die Laufseite 14 zurück. Im Bereich dieses Wechsels des laufseitigen Kettfadens 22 von der Laufseite 14 zu der Papierseite 12 und von dieser zurück zu der Laufseite 14 ist die Wechselstelle 24 über vier in einer Ebene nebeneinanderliegende laufseitige Schußfäden 20 gestützt. Des weiteren ist zwischen diesen vier eine erste Gruppe 26 bildenden laufseitigen Schußfäden 20 und einer zweiten Gruppe 28 mit zwei laufseitigen Schußfäden 20 in Richtung des papierseitigen Kettfadens 18 oberhalb eines laufseitigen Kettfadens 22 ein laufseitiger Schußfaden 20 angeordnet, der einen papierseitigen Schußfaden 16 stützt, über den der jeweilige papierseitige Kettfaden 18 geführt ist.

25

Gemäß der Darstellung nach den Fig. 1, 8 und 9 kann die Stützrichtung von papierseitigem und laufseitigem Schußfaden 16, 20 quer zu den Ebenen von Unter- und Obergewebe verlaufen in Form der Papierseite 12 bzw. der Laufseite 14. Gemäß der Darstellung nach den Fig. 5 und 10 kann jedoch

die Stützrichtung in alternierender Schräganordnung zu den genannten Geweben 12,14 verlaufen. Entscheidend ist, daß zur Bildung einer als Ganzes mit 30 bezeichneten Stützstelle ein im Querschnitt dünnerer papierseitiger Schußfaden 16 sich an einem im Querschnitt dickeren laufseitigen Schußfaden 20 abstützt und daß die dahingehende Stützstelle 30 nach oben und unten hin von den papierseitigen Kettfäden 18 sowie den laufseitigen Kettfäden 22 mit unterstützt wird. Die jeweilige Stützstelle 30 kann unmittelbar dadurch gebildet sein, daß die Schußfäden 16 und 20 aneinanderliegen; diese können gemäß den Darstellungen nach den Fig. 5 und 10 aber auch einen vorgebbaren Abstand zueinander einhalten, der gegebenenfalls erst bei Belastung geschlossen wird und die Abstützung ermöglicht. Insbesondere bei schräg verlaufender Stützanordnung nehmen die aufeinanderfolgenden Schußfäden 16 der Papierseite 12 einen größeren Abstand zueinander ein als die zugeordneten stützenden Schußfäden 20 der Laufseite 14.

Die laufseitigen Kett- und Schußfäden 20,22 bilden in der Regel eine langflottierende Achtschaft-Unterseite aus, in der die Schüsse doppelt, also durch jeweils zwei nebeneinanderliegende Kettfäden eingebunden sind. Die Verbindung von Papierseite 12 zur Laufseite 14 erfolgt mithin in der Form, daß der jeweilige laufseitige Kettfaden 22 an einer vorgebbaren Stelle, an der er sich über den laufseitigen vier Schußfäden 20 der ersten Gruppe 26 befindet, in die Papierseite 12 wechselt und dort über den papierseitigen Schuß 16 läuft. Da in der Leinwandbindung regelmäßig kein Platz ist, um diesen wechselnden Kettfaden 22 zusätzlich aufzunehmen, da dieser dann die jeweilige Masche verschließen würde, wird der papierseitige Kettfaden 18 zur gleichen Zeit aus der Oberseite herausgelöst und verläuft gemäß der Teildarstellung nach der Fig.1 unter drei papierseitigen Schußfäden 16.

Hierdurch erreicht man die Anbindung des laufseitigen Gewebes 14 an die Papierseite 12 und da die papierseitige Kette an der jeweiligen Einbindestelle unter der Oberseite verläuft, übernimmt die laufseitige Kette neben der Funktion der Einbindung gleichzeitig die Ausfüllung der papierseitigen
5 Oberfläche. Die papierseitige Struktur bleibt dabei weitestgehend erhalten, was sich insbesondere aus der Darstellung nach der Fig.2 ergibt. Da die Steigung der laufseitigen Bindung auf die Einbindestellen 32 in der Papierseite 12 übernommen wird, verteilen sich die Einbindestellen 32, wie sie in der Fig.2 teilweise dargestellt sind, gleichmäßig im Bindungsrapport. Durch
10 die dahingehenden Einbindestellen 32 ist also gewährleistet, daß die Struktur des Untergewebes bzw. der Laufseite 14 nicht in schädlicher Weise verändert wird. Die Doppeleinbindung der laufseitigen Schüsse erhöht darüber hinaus die Stabilität des Gesamtgewebes hinsichtlich der sog. Diagonalverschiebung, die dann auftritt, wenn die Zugbelastung über die Gewebebreite
15 unterschiedlich stark ist. Letzteres tritt insbesondere bei großen Maschinenbreiten auf, bei denen sich nicht immer sicherstellen läßt, daß die Antriebs- und Reibungskräfte gleichmäßig über die gesamte Breite auftreten. Es kommt dann dazu, daß das Sieb partiell verziehen kann, was im schlimmsten Fall zu einer Reduzierung der Siebbreite und mithin zum Unbrauch-
20 barwerden des Papiermaschinensiebes führt.

Während der Fertigung und auch während des Laufes eines Papiermaschinensiebes werden immer die Längsfäden 18,22, also die Ketten, auf Zugspannung belastet. In einer normalen Leinwandbindung gleichen sich die
25 unterschiedlich gerichteten Kräfte durch die invers nebeneinanderliegenden Kettfäden aus, wodurch eine resultierende Kraft in der Gewebeebene entsteht und keine ungleichmäßigen Verformungen der Oberfläche auftreten. Bindet man aber einen Oberschuß mit der Unterkette ein, wie bei dem erfindungsgemäßen Papiermaschinensieb, kommt ein Kraftanteil in vertikaler

Richtung dazu, der durch die papierseitigen Schüsse und die daneben verlaufenden Oberketten nur schlecht ausgeglichen werden kann. In der Folge zieht die Unterkette den Oberschuß in das Gewebe hinein und die Papierseite bekommt eine Delle. Durch die Realisierung der erfindungsgemäßen

5 Lagenverbindung durch die Kette wird bewirkt, daß es bei Längsbiegungen des Gewebes in der Papiermaschine nicht zu Verschiebungen der beiden Einzelgewebe und damit zu einem inneren Verschleiß mit schlußendlicher Lagentrennung kommen kann. In der Fig.1 ist die neutrale Biegelinie 34 dargestellt zusammen mit der Biegelinie 36 des Obergewebes und der Bie-

10 gelinie 38 für das Untergewebe. Ferner ist in der Fig. 1 die in das Papiermaschinensieb eingeleitete Biegekraft mit einem mit „F“ bezeichneten Pfeil wiedergegeben, wobei die entsprechenden Gegenlagerstellen im Untergewebe durch zwei stilisierte dreieckige Auflagen wiedergegeben sind. Aus der Fig.1 wird also deutlich, daß bei Biegekräfteinleitung F an der Wechsel-

15 stelle 24 durch das Zusammenführen der drei Biegelinien 34,36,38 im Bereich des papierseitigen Schußfadens 16, der unterhalb der Kräfteinleitungsstelle liegt und zwischen den Kettfäden 18 und 22 aufgenommen ist, eine Art Gelenk- oder Sollbiegestelle ausgebildet ist, die der Lagentrennung entgegenwirkt.

20

Die erfindungsgemäße Bindungsidee läßt sich auf verschiedenste Schußverhältnisse von Ober- zu Untergewebe anwenden, wodurch sich die Eigenschaften der Siebe hinsichtlich Offenheit (Entwässerungsleistung), Stabilität und Abriebvolumen (Laufzeit) an die jeweiligen Erfordernisse der Papiermaschine weitestgehend anpassen lassen. Dabei kann über die Länge

25 der Schußfolge eine nahezu beliebige Verteilung und Einstellung der Häufigkeit der Einbindestellen 32 und damit auch eine Optimierung der Festigkeit der Verbindung vorgenommen werden. Bindet man dagegen in Quer-

richtung, ist man, wie im Stand der Technik aufgezeigt, durch die endliche Anzahl der Schäfte eingeschränkt.

Die Fig.8 zeigt ein Beispiel für einen Ausschnitt aus einem Papiermaschi-
5 nensieb mit einem Schußverhältnis 1 : 1, bei dem sich die Schußfolge nach 16 Schüssen wiederholt. Bei dem Ausführungsbeispiel nach der Fig.9 wird eine Schußfolge mit Einbindung durch eine Schußfolge ohne Einbindung unterbrochen, wobei die danebenliegenden Kettfäden dann so überlappt sind, daß die gleichmäßige Verteilung dennoch erhalten bleibt. Bei der Aus-
10 führungsform nach der Fig.10 liegt ein Schußverhältnis von Ober- zu Unterschuß von 3 : 2 vor, bei dem sich die Schußfolge nach 20 Schüssen wiederholt. Die vorstehend genannten Ausführungsbeispiele stellen nur einen Teil der möglichen Vielfalt und Anwendungsfälle für das erfindungsgemäße Papiermaschinensieb dar.

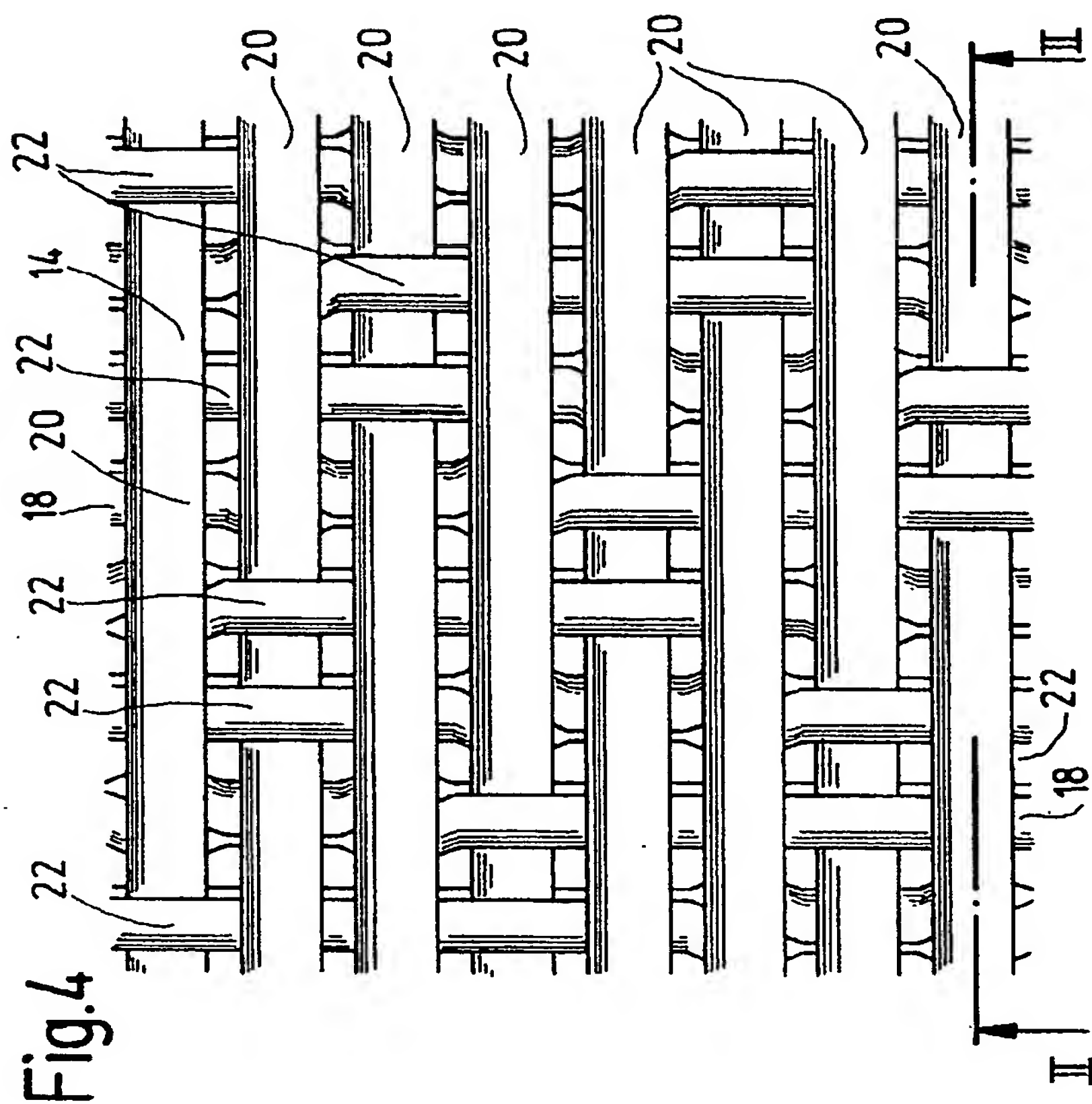
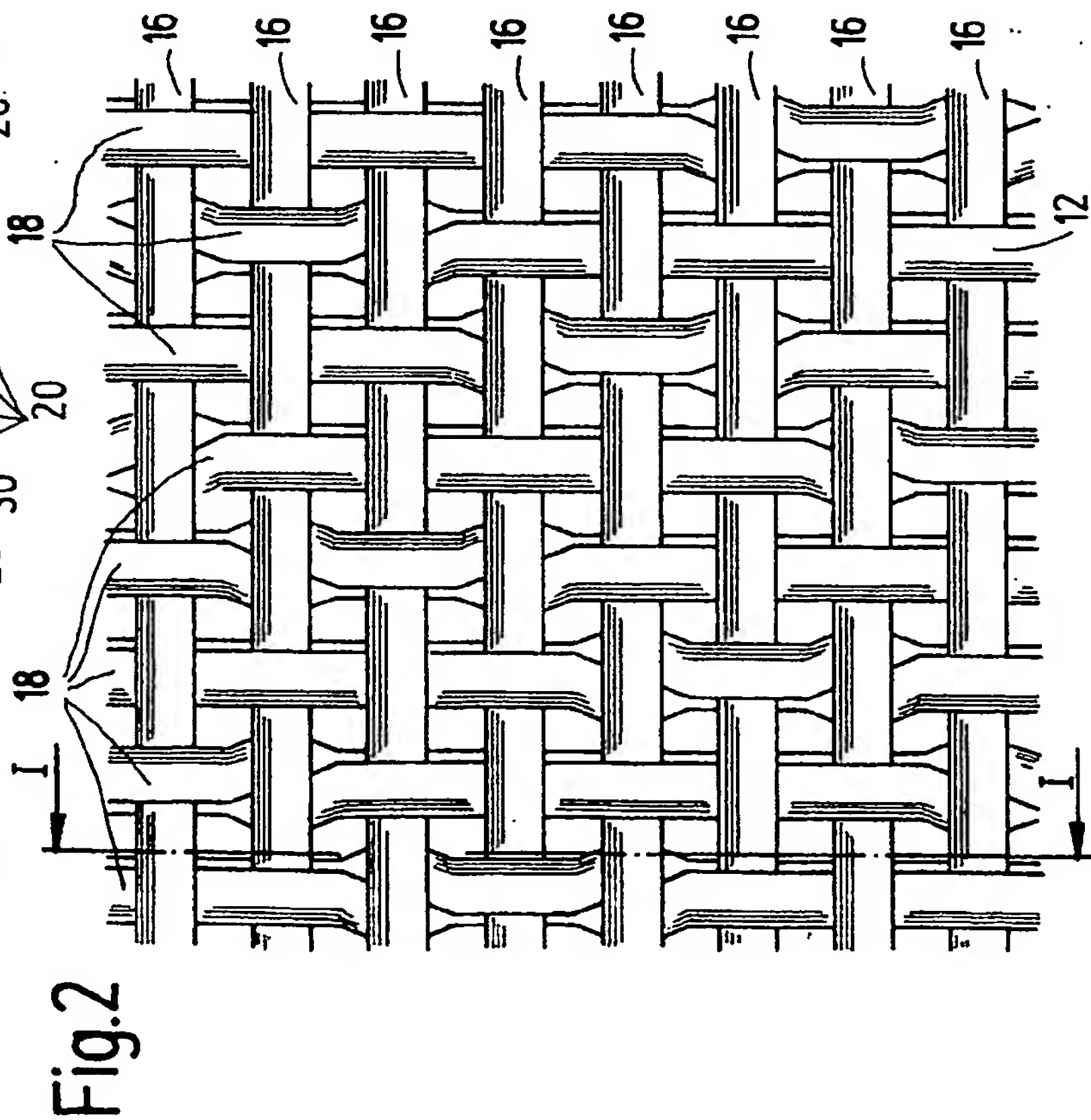
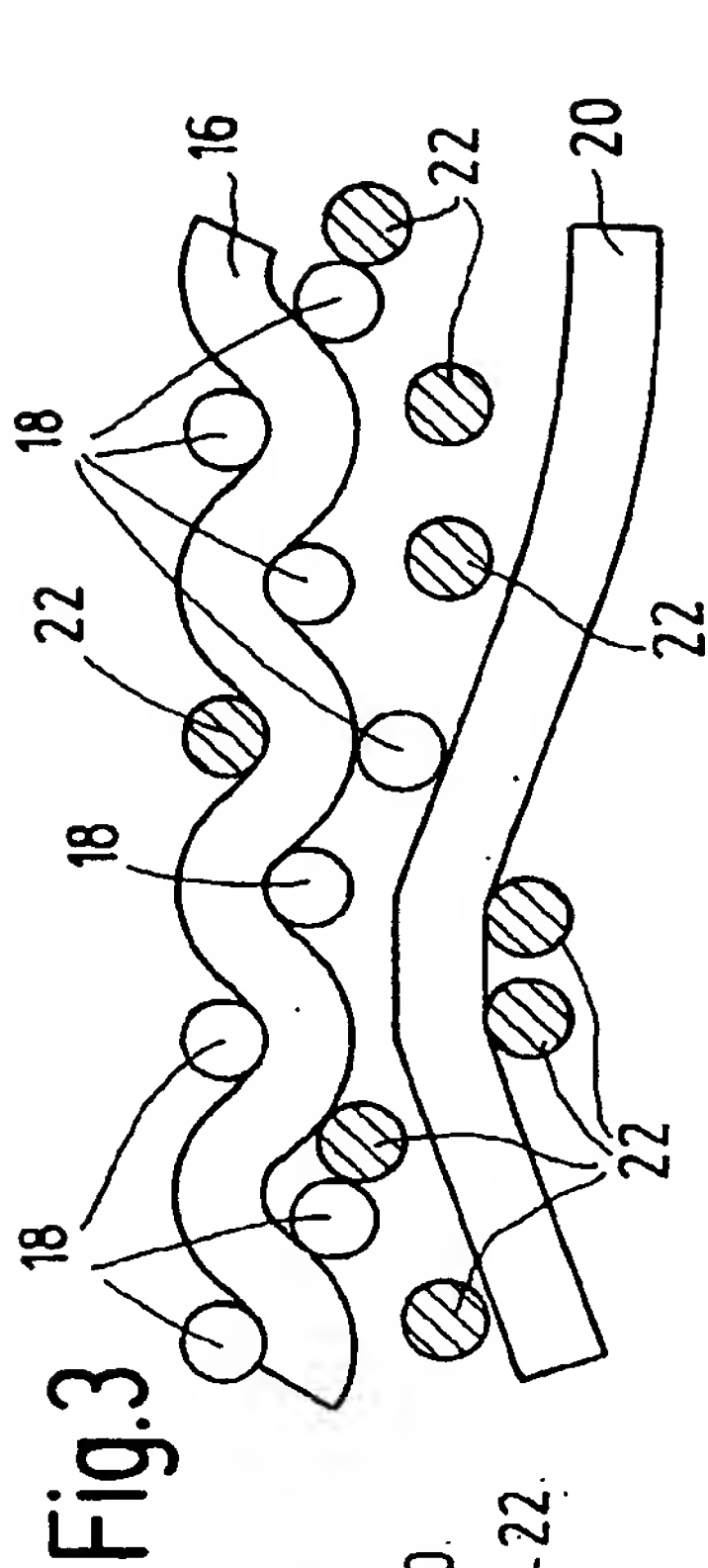
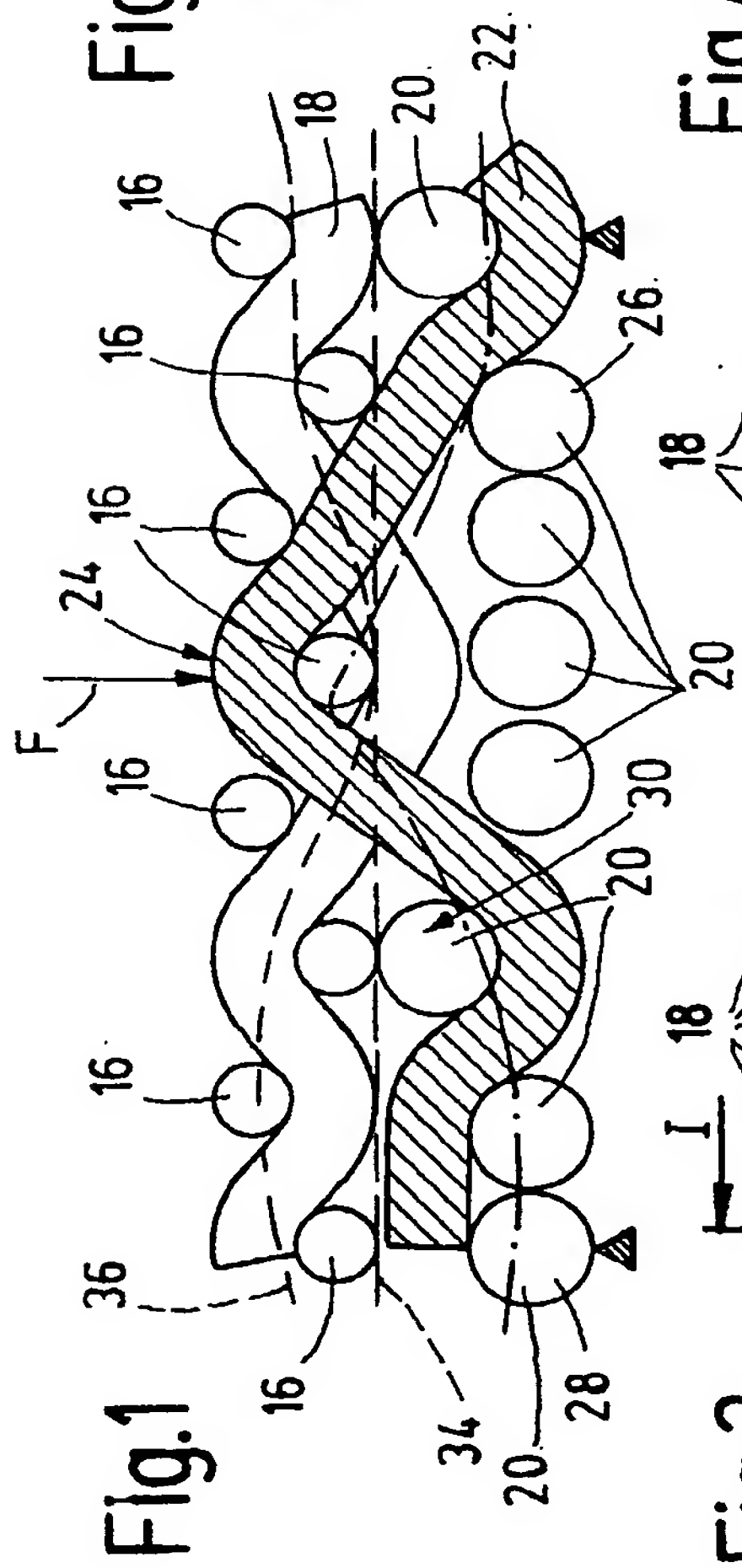
Patentansprüche

1. Papiermaschinensieb, bestehend aus einem Einzelgewebe für die Papierseite (12) und einem Einzelgewebe für die Laufseite (14), die jeweils
5 aus einem Satz Schußfäden (16;20) und Kettfäden (18;22) bestehen, wobei die Durchmesser und die Anzahl der papier- und laufseitigen Kettfäden (18;22) im wesentlichen gleich sind und die papierseitigen Kettfäden (18) und Schußfäden (16) bilden miteinander eine Leinwandbindung aus, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der lauf-
10 seitigen Kettfäden (22) jeweils an einer Stelle (24), an der dieser Kettfäden (22) sich über mindestens einem zugeordneten laufseitigen Schußfaden (20) befindet, in die Papierseite (12) wechselt und über den nachfolgenden papierseitigen Schußfaden (16) verläuft sowie anschließend auf die Laufseite (14) zurückkehrt.
15
2. Papiermaschinensieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Wechsels des laufseitigen Kettfadens (22) von der Laufseite (14) zu der Papierseite (12) und von dieser zurück zu der Laufseite (14) mindestens vier zugeordnete laufseitige Schußfäden (20) die Wechsel-
20 selstelle (24) stützen.
3. Papiermaschinensieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leinwandbindung als längerflottierende Bindung ausgebildet ist.
- 25 4. Papiermaschinensieb nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den vier eine erste Gruppe (26) bildenden laufseitigen Schußfäden (20) und einer zweiten Gruppe (28) mit zwei laufseitigen Schußfäden (20) in Richtung des papierseitigen Kettfadens (18) oberhalb eines laufseitigen Kettfadens (22) ein laufseitiger Schußfaden (20) ange-

ordnet ist, der einen papierseitigen Schußfaden (16) stützt, über den ein papierseitiger Kettfaden (18) geführt ist.

- 5 5. Papiermaschinensieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützrichtung von papierseitigem und laufseitigem Schußfaden (16,20) quer zu den Ebenen von Unter- und Obergewebe verläuft oder daß die Stützrichtung in alternierender Schräganordnung zu den Geweben verläuft.
- 10 6. Papiermaschinensieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei schräg verlaufender Stützanordnung (30) die aufeinanderfolgenden Schußfäden (16) der Papierseite (12) einen größeren Abstand zueinander einnehmen als die zugeordneten stützenden Schußfäden (20) der Laufseite (14).
- 15 7. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß immer eine ungerade Anzahl an papierseitigen Schußfäden (16) sich zwischen den Wechselstellen (24) des laufseitigen Kettfadens (22) befindet.
- 20 8. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schußfolgen mit Wechselstellen (24) von Schußfolgen ohne Wechselstellen (24) unterbrochen sind.
- 25 9. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schußfäden (20) auf der Laufseite (14) im Querschnitt größer bemessen sind als der Querschnitt des jeweils zugeordneten Schußfadens (16) auf der Papierseite (12).

10. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegelinien (36;38) von Obergewebe und Unter-
gewebe sowie die neutrale Biegelinie (34) an der Wechselstelle (24) zusammenlaufen und dergestalt eine Art Gelenkstelle ausbilden, die einer
5 schädlichen Lagetrennung entgegenwirkt.



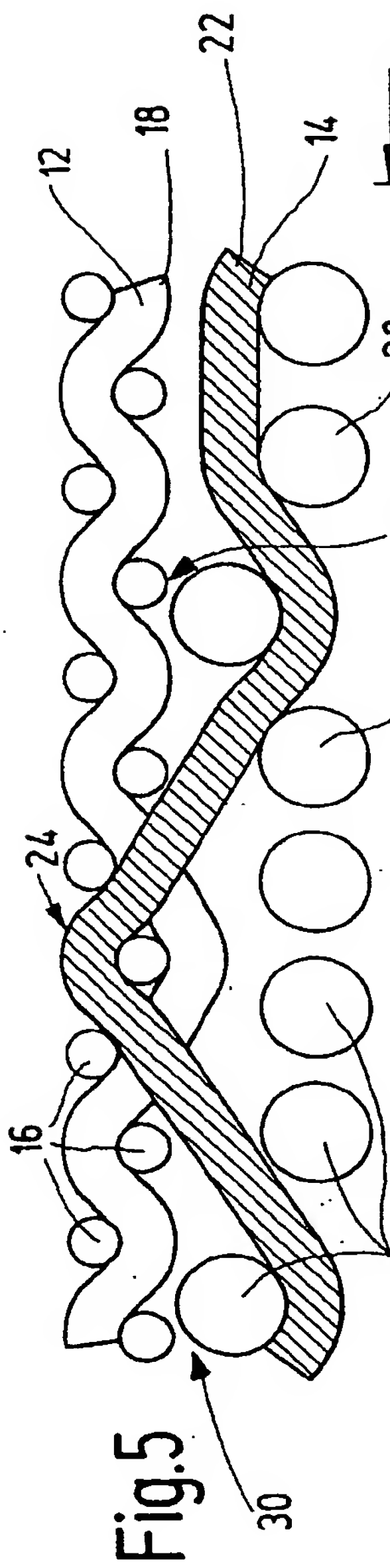


Fig. 5

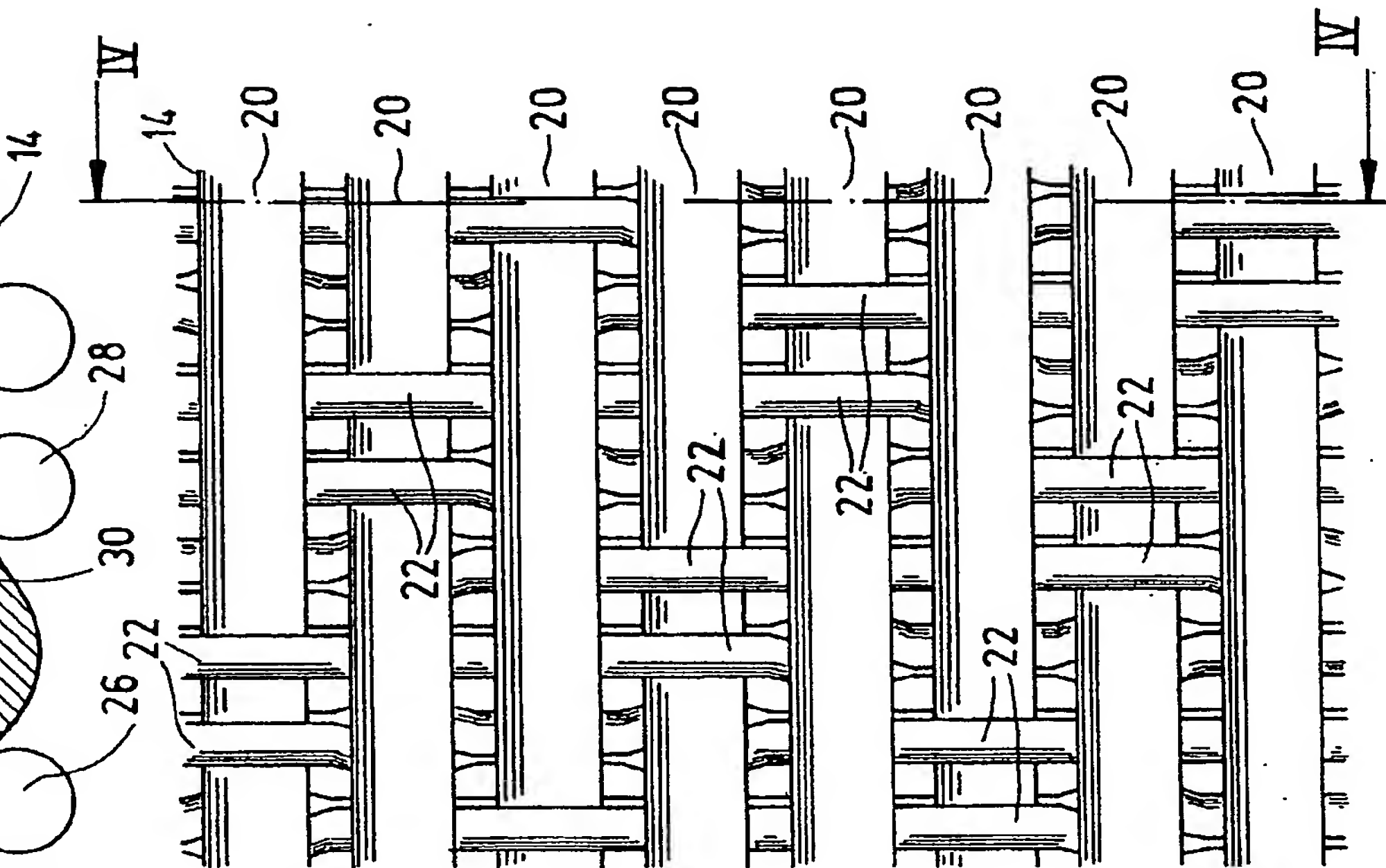
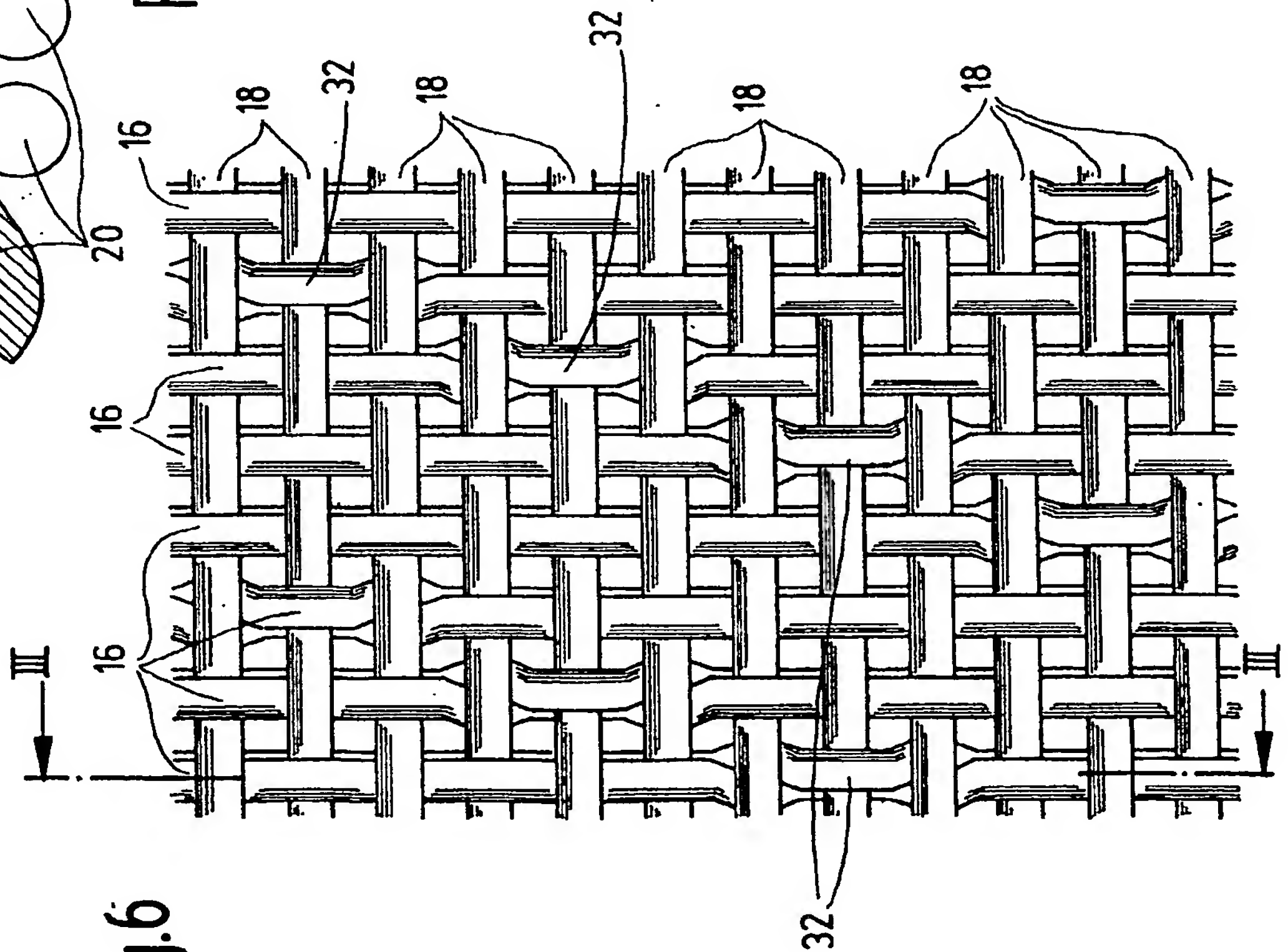
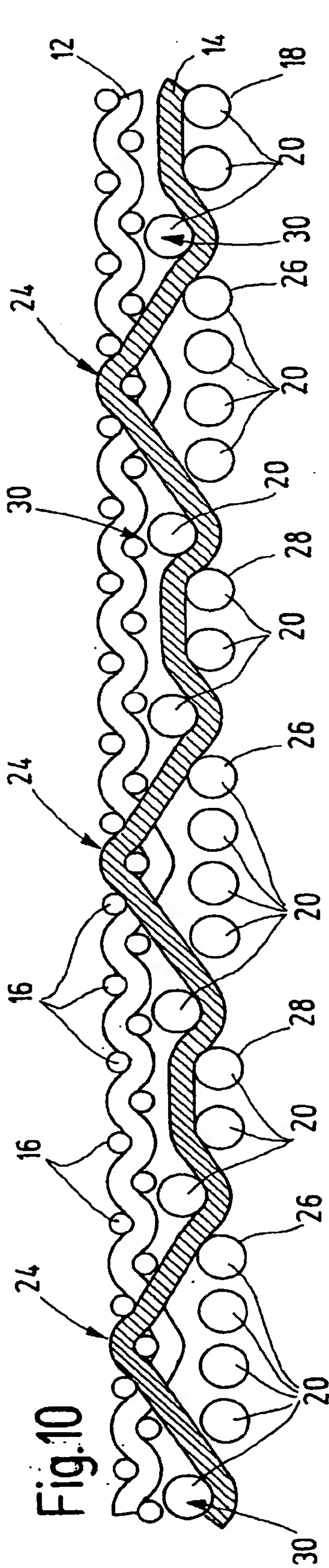
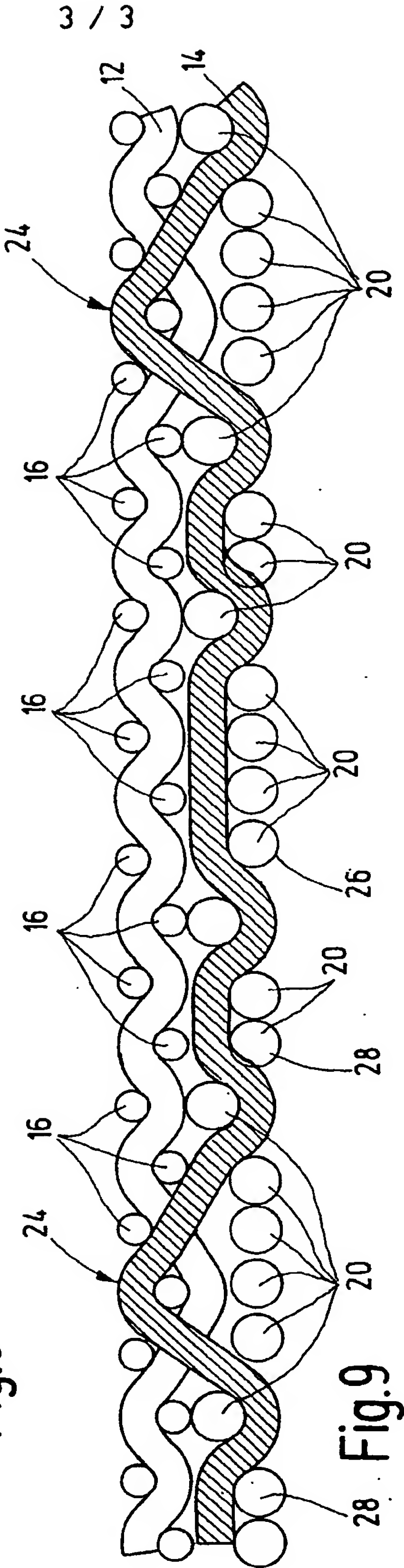
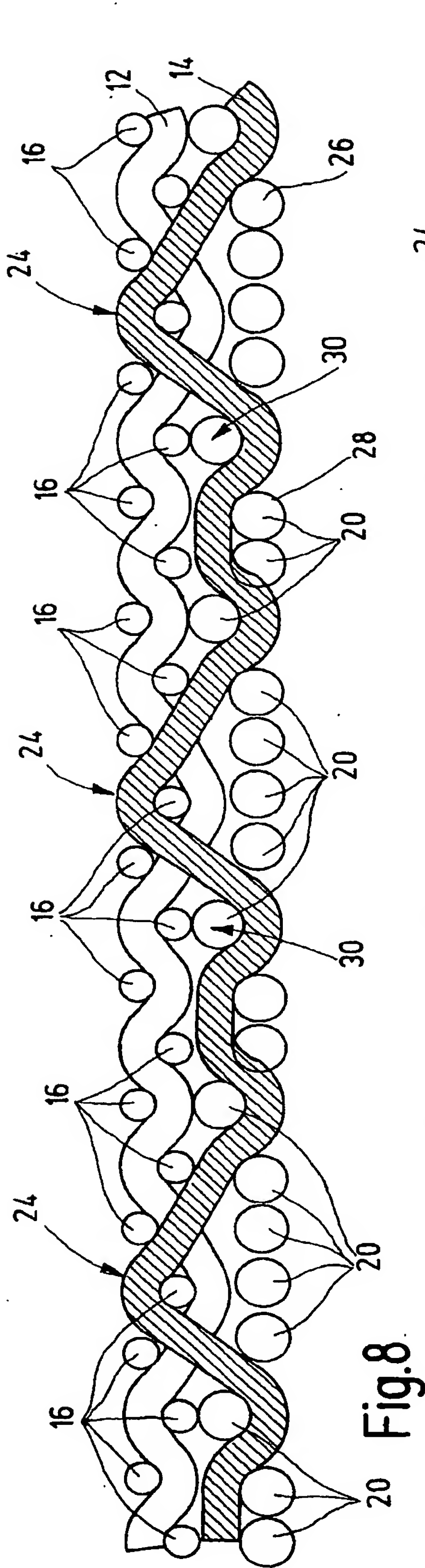


Fig. 6





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/04471A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 D21F1/10 D03D3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D21F D03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 127 308 A (E. J. JUSTUS ET.AL.) 31 March 1964 (1964-03-31) column 3, line 35 -column 3, line 52 column 4, line 29 -column 4, line 48 column 5, line 9 -column 5, line 36; figures 2-4	1,3,7,9
Y	column 5, line 9 -column 5, line 36 ---	2,4,5,9
Y	DE 30 36 409 A (WANGNER GMBH CO KG HERMANN) 13 May 1982 (1982-05-13) page 7, paragraph 1 -page 9, paragraph 2; figures 1-5 ---	2,4,5,9
A	US 4 501 303 A (OESTERBERG LARS B) 26 February 1985 (1985-02-26) the whole document --- -/--	1-3,7,9



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2002

Date of mailing of the international search report

31/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gast, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/04471

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 223 780 B1 (KALDENHOFF RALF) 1 May 2001 (2001-05-01) column 5, line 51 -column 6, line 65; figures 1,2A,2B	1,2
A	EP 0 889 160 A (KUFFERATH ANDREAS GMBH) 7 January 1999 (1999-01-07) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/EP 02/04471

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3127308	A	31-03-1964	NONE	
DE 3036409	A	13-05-1982	DE 3036409 A1 AR 226612 A1 AT 6877 T BR 8106086 A CA 1159293 A1 DE 3162899 D1 EP 0048962 A2 ES 505626 D0 ES 8308379 A1 FI 812994 A ,B, JP 1593369 C JP 2014475 B JP 57089696 A MX 158729 A NO 813262 A ,B, US 4499927 A	13-05-1982 30-07-1982 15-04-1984 08-06-1982 27-12-1983 03-05-1984 07-04-1982 16-08-1983 16-11-1983 27-03-1982 14-12-1990 09-04-1990 04-06-1982 08-03-1989 29-03-1982 19-02-1985
US 4501303	A	26-02-1985	SE 430425 B AT 27014 T AU 553428 B2 AU 8504682 A BR 8203752 A CA 1181974 A1 DE 3276245 D1 EP 0069101 A2 ES 557580 D0 ES 8800384 A1 FI 822014 A ,B, JP 1589322 C JP 2013072 B JP 58018496 A MX 157408 A NO 822000 A ,B, NZ 200900 A SE 8103920 A ZA 8204235 A	14-11-1983 15-05-1987 17-07-1986 06-01-1983 21-06-1983 05-02-1985 11-06-1987 05-01-1983 16-10-1987 01-01-1988 24-12-1982 30-11-1990 03-04-1990 03-02-1983 22-11-1988 27-12-1982 19-10-1984 24-12-1982 27-04-1983
US 6223780	B1	01-05-2001	EP 1002892 A1 AU 726838 B2 AU 5933499 A BR 9905647 A AT 211191 T DE 59802555 D1 ES 2168716 T3 PT 1002892 T ZA 9907160 A	24-05-2000 23-11-2000 25-05-2000 26-09-2000 15-01-2002 31-01-2002 16-06-2002 28-06-2002 22-05-2000
EP 0889160	A	07-01-1999	EP 0889160 A1 DE 29807274 U1	07-01-1999 09-07-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat

Aktenzeichen

PCT/EP 02/04471

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D21F1/10 D03D3/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D21F D03D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 127 308 A (E. J. JUSTUS ET.AL.) 31. März 1964 (1964-03-31) Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 52 Spalte 4, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 48 Spalte 5, Zeile 9 - Spalte 5, Zeile 36; Abbildungen 2-4	1,3,7,9
Y	Spalte 5, Zeile 9 - Spalte 5, Zeile 36 ---	2,4,5,9
Y	DE 30 36 409 A (WANGNER GMBH CO KG HERMANN) 13. Mai 1982 (1982-05-13) Seite 7, Absatz 1 - Seite 9, Absatz 2; Abbildungen 1-5 ---	2,4,5,9
A	US 4 501 303 A (OESTERBERG LARS B) 26. Februar 1985 (1985-02-26) das ganze Dokument --- -/--	1-3,7,9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Oktober 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/10/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Gast, D

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internati

Aktenzeichen

PCT/EP 02/04471

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 223 780 B1 (KALDENHOFF RALF) 1. Mai 2001 (2001-05-01) Spalte 5, Zeile 51 -Spalte 6, Zeile 65; Abbildungen 1,2A,2B ---	1,2
A	EP 0 889 160 A (KUFFERATH ANDREAS GMBH) 7. Januar 1999 (1999-01-07) das ganze Dokument -----	1

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internation

Aktenzeichen

PCT/EP 02/04471

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3127308	A	31-03-1964	KEINE	
DE 3036409	A	13-05-1982	DE 3036409 A1	13-05-1982
			AR 226612 A1	30-07-1982
			AT 6877 T	15-04-1984
			BR 8106086 A	08-06-1982
			CA 1159293 A1	27-12-1983
			DE 3162899 D1	03-05-1984
			EP 0048962 A2	07-04-1982
			ES 505626 D0	16-08-1983
			ES 8308379 A1	16-11-1983
			FI 812994 A , B,	27-03-1982
			JP 1593369 C	14-12-1990
			JP 2014475 B	09-04-1990
			JP 57089696 A	04-06-1982
			MX 158729 A	08-03-1989
			NO 813262 A , B,	29-03-1982
			US 4499927 A	19-02-1985
US 4501303	A	26-02-1985	SE 430425 B	14-11-1983
			AT 27014 T	15-05-1987
			AU 553428 B2	17-07-1986
			AU 8504682 A	06-01-1983
			BR 8203752 A	21-06-1983
			CA 1181974 A1	05-02-1985
			DE 3276245 D1	11-06-1987
			EP 0069101 A2	05-01-1983
			ES 557580 D0	16-10-1987
			ES 8800384 A1	01-01-1988
			FI 822014 A , B,	24-12-1982
			JP 1589322 C	30-11-1990
			JP 2013072 B	03-04-1990
			JP 58018496 A	03-02-1983
			MX 157408 A	22-11-1988
			NO 822000 A , B,	27-12-1982
			NZ 200900 A	19-10-1984
			SE 8103920 A	24-12-1982
			ZA 8204235 A	27-04-1983
US 6223780	B1	01-05-2001	EP 1002892 A1	24-05-2000
			AU 726838 B2	23-11-2000
			AU 5933499 A	25-05-2000
			BR 9905647 A	26-09-2000
			AT 211191 T	15-01-2002
			DE 59802555 D1	31-01-2002
			ES 2168716 T3	16-06-2002
			PT 1002892 T	28-06-2002
			ZA 9907160 A	22-05-2000
EP 0889160	A	07-01-1999	EP 0889160 A1	07-01-1999
			DE 29807274 U1	09-07-1998